

Express Mail No.: EL 640 011 728 US

Applicant: Hiroaki KITAMOTO

Title: CAPPING METHOD AND APPARATUS

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-060594

出 願 人

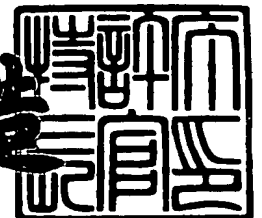
Applicant (s):

澁谷工業株式会社

2000年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3103955

【書類名】 特許願

【整理番号】 2000306SP1

【提出日】 平成12年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B67B 3/20
B67B 3/26

【発明者】

【住所又は居所】 石川県金沢市大豆田本町甲 5 8 番地 澁谷工業株式会社
内

【氏名】 北元 宏明

【特許出願人】

【識別番号】 000253019

【氏名又は名称】 澁谷工業株式会社

【電話番号】 076-262-1201

【代理人】

【識別番号】 100082108

【弁理士】

【氏名又は名称】 神崎 真一郎

【電話番号】 03-3288-3638

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004709

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 キャッピング方法とキャッピング装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャップを保持するキャッピングヘッドと、キャッピングヘッドを回転させるモータとを備え、キャッピングヘッドに保持したキャップを締め付け方向に回転させて該キャップを予め定めた巻締め量で容器に締め付けるようにしたキャッピング方法において、

キャップのねじ部と容器のねじ部とが相対回転した際に、上記両ねじ部の先端部が接触することに伴ってキャップに作用する作用力の変化を測定する測定手段を設けて、上記作用力の変化をもとに上記両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置を検出することを特徴とするキャッピング方法。

【請求項2】 上記キャッピングヘッドに保持したキャップを容器の口部に嵌合するように下降させるとともに、キャップのねじ部の先端部が容器のねじ部の先端部に当接可能な高さ位置で下降を停止させ、下降を停止した状態で上記測定手段によってキャップに作用する作用力の変化を測定しつつ、少なくともキャップと容器の両ねじ部の先端部が当接する位置までキャップを回転させ、上記作用力が増加した位置を上記両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置として検出することを特徴とする請求項1に記載のキャッピング方法。

【請求項3】 キャッピングヘッドに保持したキャップを容器の口部に嵌合させるように下降させるとともに、上記測定手段によってキャップに作用する作用力の変化を測定しつつ、少なくともキャップのねじ部の先端部と容器のねじ部の係合が外れる回転位置までキャップを締め付け方向とは逆方向に回転させ、上記作用力が増加から減少へ変化した位置を両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置として検出することを特徴とする請求項1に記載のキャッピング方法。

【請求項4】 キャッピングヘッドに保持したキャップを容器の口部に嵌合させるように下降させるとともに、上記測定手段によってキャップに作用する作用力の変化を測定しつつ、容器のねじ部の上下方向の幅だけキャップが下降する間に少なくとも1回転する速度関係で、少なくともキャップと容器の両ねじ部の

先端部が当接する回転位置までキャップを締め付け方向に回転させ、上記作用力が変化した位置を両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置として検出することを特徴とする請求項 1 に記載のキャッピング方法。

【請求項 5】 上記測定手段は、キャップに作用する回転方向の負荷を上記作用力として測定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載のキャッピング方法。

【請求項 6】 上記測定手段は、キャップに作用する上下方向の荷重を上記作用力として測定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載のキャッピング方法。

【請求項 7】 キャップを保持するキャッピングヘッドと、キャッピングヘッドを回転させるモータとを備え、キャッピングヘッドに保持したキャップを締め付け方向に回転させて該キャップを予め定めた巻締め量で容器に締め付けるようにしたキャッピング装置において、

キャッピングヘッドを昇降させる昇降機構と、キャッピングヘッドが保持するキャップに作用する作用力の変化を測定する測定手段と、キャッピングヘッドの回転角度位置を検出する角度検出手段と、上記モータの回転を制御するとともに、測定手段の測定結果および角度検出手段からの角度信号が入力される制御手段とを設け、該制御手段は、キャッピングヘッドがキャップの締め付けが開始される高さまで下降される途中において、該キャッピングヘッドをキャップの締め付け方向に対して正転もしくは逆転させてキャップおよび容器の両ねじ部の先端部を接触させるように設定してあり、上記測定手段で測定される上記キャップに作用する作用力の変化をもとに上記両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置を検出することを特徴とするキャッピング装置。

【請求項 8】 上記昇降機構は、キャッピングヘッドをキャップの締め付けが開始される高さまで下降させる途中の所定高さで、一旦下降を停止するように設定されていることを特徴とする請求項 7 に記載のキャッピング装置。

【請求項 9】 上記昇降機構および制御手段は、キャッピングヘッドをキャップの締め付けが開始される高さまで下降させる途中において、容器のねじ部の上下方向の幅だけキャップが下降する間に少なくともキャップが 1 回転する速度

関係でキャップを正転させるように設定されていることを特徴とする請求項 7 に記載のキャッピング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はキャッピング方法とキャッピング装置に関し、より詳しくは、容器のねじ部とキャップのねじ部との噛み合い開始位置を検出して、その位置を基準として所定回転角度だけキャップを回転させて締め付けるようにしたキャッピング方法およびキャッピング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、容器のねじ部とキャップのねじ部との噛み合い開始位置を検出して、その位置から所定回転角度だけキャップを回転させて締め付けを行うようにしたキャッピング方法は知られている（例えば特公平 7 - 8 6 0 3 4 号公報、特開平 1 1 - 1 2 4 1 9 6 号公報）。

上述した公報に開示された方法においては、容器のねじ部とキャップのねじ部との噛み合い開始位置を次のようにして検出している。すなわち、キャップを容器のねじ部に上方側から嵌合した後、キャップを締め付け方向とは逆方向に回転させる。これにより、キャップのねじ部の下方側の先端が容器のねじ部の上方側の先端との係合状態が外れて落下するので、キャップは、容器側のねじ部の上下方向の幅（1 ピッチ分）だけ容器に対して下降する。従来の方法では、このように大きな下降量でキャップが下降した時点を、容器のねじ部とキャップのねじ部との噛み合い開始位置と検出していたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した従来の方法においては、キャップの下降量をもとに両ねじ部の噛み合い開始位置を判断しているので、キャップの下降量を検出するための検出手段を必要とするという欠点があった。また、このような検出手段は、上下に摺動する部分を備えており、摺動部分が摩耗するため耐久性に問題があった。

さらに、上述した従来の方法においては、キャップの落下が確実に発生するように、キャップの逆転は締め付けが開始される状態、つまりキャップのねじ部が容器のねじ部に強く付勢された状態で行われるため、キャップが落下する際にキャップおよび容器のねじ部が損傷する虞があった。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上述した事情に鑑み、本発明は、キャップを保持するキャッピングヘッドと、キャッピングヘッドを回転させるモータとを備え、キャッピングヘッドに保持したキャップを締め付け方向に回転させて該キャップを予め定めた巻締め量で容器に締め付けるようにしたキャッピング方法において、

キャップのねじ部と容器のねじ部とが相対回転した際に、上記両ねじ部の先端部が接触することによってキャップに作用する作用力の変化を測定する測定手段を設けて、上記作用力の変化をもとに上記両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置を検出するようにしたものである。

また、請求項 7 に記載した本発明は、キャップを保持するキャッピングヘッドと、キャッピングヘッドを回転させるモータとを備え、キャッピングヘッドに保持したキャップを締め付け方向に回転させて該キャップを予め定めた巻締め量で容器に締め付けるようにしたキャッピング装置において、

キャッピングヘッドを昇降させる昇降機構と、キャッピングヘッドが保持するキャップに作用する作用力の変化を測定する測定手段と、キャッピングヘッドの回転角度位置を検出する角度検出手段と、上記モータの回転を制御するとともに、測定手段の測定結果および角度検出手段からの角度信号が入力される制御手段とを設け、該制御手段は、キャッピングヘッドがキャップの締め付けが開始される高さまで下降される途中において、該キャッピングヘッドをキャップの締め付け方向に対して正転もしくは逆転させてキャップおよび容器の両ねじ部の先端部を接触させるように設定してあり、上記測定手段で測定される上記キャップに作用する作用力の変化をもとに上記両ねじ部の先端部が接触する噛み合い開始位置を検出するようにしたものである。

【 0 0 0 5 】

上述した構成によれば、噛み合い開始位置を正確に検出することができる。そのため、噛み合い開始位置を基準として所定回転角度だけキャップを回転させることができ、キャッピング終了後において、全ての容器のキャップの締め具合を均一にすることができる。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

以下図示実施例について本発明を説明すると、キャッピング装置 1 は水平面で回転される図示しない回転体を備えており、この回転体における外周部の等間隔位置に容器 2 を載置する載置台 3 を備えている。また、上記回転体には、各載置台 3 ごとに容器 2 の胴部を把持するグリッパ 4 を設けるとともに、各載置台 3 の上方位置にキャップ 5 を保持して容器 2 の口部に螺合するキャッピングヘッド 6 を設けている。

図 2 に示すように、容器 2 の口部の外周面に雄ねじ 2 a を形成してあり、他方、キャップ 5 の内周面には雌ねじ 5 a を形成している。

上記キャッピングヘッド 6 は、エア圧を利用してキャップ 5 を着脱自在に保持する従来公知のチャック 7 と、このチャック 7 に連結した上下一組からなるスプライン軸 8 a, 8 b とを備えている。

スプライン軸 8 a, 8 b はモータ 9 と連動させてあり、このモータ 9 の作動は制御装置 1 1 によって制御されるようになっている。したがって、モータ 9 に連動してスプライン軸 8 a, 8 b およびチャック 7 が締め付け方向に回転されると、チャック 7 に保持したキャップ 5 が容器 2 の口部に螺合されるようになっている。

上記モータ 9 にはキャッピングヘッド 6 に保持されたキャップ 5 に作用する作用力としての回転方向の負荷を測定するトルク測定手段 1 2 および角度検出手段としてのエンコーダ 1 3 を接続している。これにより、上記モータ 9 が回転された際には、トルク測定手段 1 2 によってモータ 9 の出力トルクが検出されてその測定結果が制御装置 1 1 に入力されるようになっており、またそれと同時にエンコーダ 1 3 によってモータ 9 の回転角度位置が検出されて、その角度信号が制御装置 1 1 に入力されるようになっている。

【 0 0 0 7 】

上記スプライン軸 8 a, 8 b は、所定寸法だけ上下方向（軸方向）に相対移動可能に構成してあり、上記チャック 7 と上方側のスプライン軸 8 a とにわたって緩衝用のばね 1 4 を弾装している。これにより、キャップ 5 を容器 2 に取り付ける前の状態では、上記チャック 7 は上方側のスプライン軸 8 a に対する最下端の位置に支持されるようになっている。

各キャッピングヘッド 6 およびそれに連動させたモータ 9 は、回転体の外周部に沿って設けた図示しない環状の昇降カムにより構成される昇降機構によって昇降されるようになっている。

キャップ 5 を容器 2 の口部に螺合する際には、上記昇降カムによってキャッピングヘッド 6 およびモータ 9 が上昇端位置から下降端位置まで下降されるので、チャック 7 に保持したキャップ 5 が容器 2 の上端に被せられて下方へ押圧される。この時、ばね 1 4 が圧縮されることにより、チャック 7 とそれを連結した下方側のスプライン軸 8 b が上方側のスプライン軸 8 a に対して相対的に上昇し、かつチャック 7 に保持したキャップ 5 を容器 2 にむけて付勢するようになっている。

キャップ 5 が付勢された状態で、制御装置 1 1 によってモータ 9 が回転駆動されてチャック 7 が締め付け方向に回転されると、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a に螺合されるようになっている。この後、チャック 7 によるキャップ 5 の保持状態が開放されるとともに、キャッピングヘッド 6 が昇降カムによって元の上昇位置まで上昇されるようになっている。

【 0 0 0 8 】

しかして、本実施例は、モータ 9 が回転された際のトルク測定手段 1 2 による出力トルクの検出値の変化をもとに、容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a'（ねじ部の上方側の先端部）にキャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a'（ねじ部の下方側の先端部）が接触する位置 P を検出し、その位置 P を噛み合い開始位置とし、これを基準としてモータ 9 を介してキャップ 5 を所定回転角度だけ締め付け方向に回転させてキャッピングを行うようにしたものである。

（第 1 実施例）

すなわち、本第1実施例では、図3における左方側に示すように、上記昇降カムのカム面に、キャッピングヘッド6が下降を停止する下降停止区間A（同一高さで移動する区間）を形成している。下降停止区間Aは、キャッピングヘッド6が締め付け区間Bの高さまで下降されていく過程の途中で、かつキャップ5が容器2に被せられてから上記ばね14によってキャップ5の雌ねじ5aが容器2の雄ねじ2aに付勢される前の区間に設定されている。

なお、キャッピングヘッド6によるキャップ5への付勢は、昇降カムが最下点へ達する直前から開始されるため、図3では締め付け区間Bの始点は最下点よりも手前で示している。

この下降停止区間Aにキャッピングヘッド6が位置した際には、キャッピングヘッド6に保持したキャップ5の高さは、そのキャップ5の雌ねじ5aの下端部5a'の最下端と容器2の雄ねじ2aの上端部2a'の最上端が当接可能な上下方向において略同じ高さとなる様に設定している（図2に示す高さ）。この高さにおいてキャップ5が回転されると、その回転の過程で雌ねじ5aの下端部5a'と容器2の雄ねじ2aの上端部2a'とが必ず当接することになり、この際キャップ5には回転方向の負荷が生じる。

そして、本実施例においては、キャッピングヘッド6が下降停止区間Aで下降を停止している間に、トルク測定手段12によってモータ9の出力トルクを検出しながら制御装置11によってモータ9を正転もしくは逆転方向に1回転させて、キャッピングヘッド6のチャック7に保持したキャップ5を正転もしくは逆転方向に1回転させるようにしている。

このようにキャップ5を1回転させると、その回転過程において、キャップ5の雌ねじ5aの下端部5a'と容器2の雄ねじ2aの上端部2a'が一度当接し、この当接時には、キャップ5を1回転させる過程において最も大きな出力トルク（回転方向の負荷）が測定されることになり、その測定結果が制御装置11に入力されると制御装置11はその時の回転角度位置をエンコーダ13によって認識するようになっている。図4は、モータ9をキャップ5の締め付け方向に1回転させた際にエンコーダ13によって検出したモータ9の回転角度位置（キャップ5およびキャッピングヘッド6の回転角度位置）とトルク測定手段12によっ

て検出した出力トルクとの関係を示したものである。キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' と容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' が当接した時には、図 4 に山形で示すように、出力トルクが急激に増加する。つまり、この位置が噛み合い開始位置 P となる。なお、トルク測定手段 1 2 は、モータ 9 に供給される電流値を測定するようになっている。つまり、回転方向に負荷がある場合、モータ 9 へ供給する電流値は増加される。これを出力トルクの変化として間接的に測定するようしており、この値が所定以上となった時の回転角度位置を噛み合い開始位置 P として検出している。

また、モータ 9 をキャップ 5 の締め付け方向と逆方向に 1 回転させた際には、供給される電流値は負の値で表現され、出力トルクの変化は図 5 に示すように、マイナス側に表れることになる。

また、上記実施例では、トルク測定手段 1 2 はモータ 9 の電流値を出力トルクとして検出するようにしているが、電圧値でも良く、また実際に出力されるトルクを直接検出するようにしても良い。

【 0 0 0 9 】

上記のようにして噛み合い開始位置 P を検出することができるが、本実施例においてキャップ 5 を 1 回転させているので、噛み合い開始位置 P を越えてキャップ 5 は停止しており、また、停止位置はその都度異なるため、制御装置 1 1 は、キャップ 5 を正転させた場合は上記エンコーダ 1 3 からの入力信号をもとに、モータ 9 の回り始め（チャック 7 の回り始め）の位置、（つまり現在停止状態のチャック 7（キャップ 5）の停止位置）から噛み合い開始位置 P までの締め付け方向の回転角度をずれ $\theta 1$ として演算する（図 4）。

一方、キャップ 5 を逆転させた場合は、噛み合い開始位置 P から停止位置までの締め付け方向とは逆方向の回転角度をずれ $\theta 1$ として演算する。

ここで本実施例の制御装置 1 1 は、上記噛み合い開始位置 P から所定角度 $\theta 2$ だけキャップ 5 を回転させるように予め設定されているので、制御装置 1 1 は、所定回転角度 $\theta 2$ に上記回転角度のずれ $\theta 1$ を加算して、モータ 9 を締め付け方向に回転させる回転角度 $\theta 3$ を演算する。

そして、キャッピングヘッド 6 が下降停止区間 A を通過して、再度下降区間を

下降されて、キャップ 5 の雌ねじ 5 が容器 2 側の雄ねじ 2 a に付勢される状態となって、キャッピングヘッド 6 が締め付け区間 B に位置したら、制御装置 1 1 は上記演算した回転角度 $\theta 3$ だけ再度モータ 9 を締め付け方向に回転させ、それによってチャック 7 を締め付け方向に回転角度 $\theta 3$ だけ回転させる。これにより、チャック 7 に保持されたキャップ 5 は、先の停止状態から回転角度 $\theta 3$ だけ回転され、それによってキャップ 5 は噛み合い開始位置 P から所定回転角度 $\theta 2$ だけ締め付け方向に回転されて、予め定めた巻き締め量でキャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a に締め付けられる。

本実施例のキャッピング装置 1 は、上述のようにしてキャップ 5 を容器 2 の口部に螺合するようにしている。

なお、上記噛み合い開始位置 P はあくまでも基準となる位置なので、容器やキャップのねじ部の形状が変更された場合には、その位置は前後する。つまり、必要な巻き締め量を得るには、これからキャッピングを行う容器およびキャップによって検出される噛み合い開始位置 P を基準とした最適な巻き締め角度を実験などにより予め求めておき、これを所定角度 $\theta 2$ として設定しておく。

【 0 0 1 0 】

このように本実施例では、トルク測定手段 1 2 によって検出した出力トルクの変化によって噛み合い開始位置 P を検出し、その噛み合い開始位置 P を基準として所定回転角度 $\theta 2$ だけキャップ 5 を回転させて容器 2 に螺合するようにしている。

したがって、本実施例によれば、噛み合い開始位置 P を正確に検出することにより、その後のキャッピング終了時のキャップ 5 の締めまり具合を常に均一にして精度の高いキャッピングを行うことができる。

なお、上記第 1 実施例における噛み合い開始位置 P の検出の方法として、次のような方法であっても良い。すなわち、モータ 9 が 1 度回転される毎に制御装置 1 1 が出力トルクのサンプリングを行い、今回のサンプリングの結果とそれ以前のサンプリングの結果とを比較して出力トルクの急増が見られたら、そこを噛み合い開始位置 P として検出するようにしても良い。

また、上記第 1 実施例においては、下降停止区間 A においてモータ 9 を 1 回転

させて停止させているが、出力トルクが急増する噛み合い開始位置 P が検出された時点でモータ 9 の回転を停止させても良い。この場合、ずれ $\theta 1$ を加算することを省略することは言うまでもない。

【0 0 1 1】

(第 2 実施例)

次に、図 6 から図 8 によって本発明の第 2 実施例について説明する。すなわち、第 2 実施例においては、図 7 に示すように、上記昇降カムにおけるキャッピングヘッド 6 が下降される区間内に、制御装置 11 によってモータ 9 を 1 回転だけ締め付け方向とは逆方向に 1 回転させて停止させる逆転区間 A を設けている。この逆転区間 A においては、少なくともキャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接可能な状態となるようにしている（図 6 左方）。

つまり、キャッピングヘッド 6 が下降される過程でキャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' の最下端が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' の最上部よりも低くなった時点でキャップ 5 を逆方向に 1 回転させるように、モータ 9 を制御している。

図 6 に示すように、キャップ 5 が逆方向に 1 回転されると、その間に図 6 の左方に示すように先ずキャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a における上端部 2 a' の手前の箇所と摺動することに伴って出力トルクが徐々に増大する（図 8 参照）。そして、図 6 の右方に示すようにキャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' との係合が外れると、出力トルクは急激に減少して 0 となる（図 8 の P 参照）。つまり、出力トルクが徐々に増大してから急激に減少する位置が噛み合い開始位置 P となる。

このとき、制御装置 11 はエンコーダ 13 からの角度信号によって噛み合い開始位置 P からキャップ 5 が停止する位置までの逆転方向における回転角度のずれ $\theta 1$ を演算するとともに、予め設定された所定回転角度 $\theta 2$ にこのずれ $\theta 1$ を加えて現在の停止位置からキャップ 5 を回転させるべき回転角度 $\theta 3$ を求める。

その後もキャッピングヘッド 6 は継続して下降するので、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a に付勢される状態となり締め付け区間 B に達したら、

制御装置 11 は、モータ 9 を締め付け方向に上記回転角度 $\theta 3$ だけ回転させるので、チャック 7 に保持されたキャップ 5 も回転角度 $\theta 3$ だけ回転される。これにより、キャップ 5 は噛み合い開始位置 P から所定回転角度 $\theta 2$ だけ締め付け方向に回転されて、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a に螺合されるようになっている。

このような第 2 実施例の構成であっても、上述した第 1 実施例と同様の作用効果を得ることができるとともに、この第 2 実施例によれば、逆転区間 A においてキャップ 5 を逆転させる際には、キャップ 5 はこの時点ではまだばね 14 によって下方に向けて付勢されていないので、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' と容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' との係合が外れて、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a の上下方向の幅の分だけ落下した際に、キャップ 5 の雌ねじ 5 a および容器 2 の雄ねじ 2 が損傷することがない。

なお、上記第 2 実施例において、キャッピングヘッド 6 の下降中に逆転させるようにしたが、上記逆転区間 A 内で一旦下降を停止させるようにしても良い。

また、出力トルクの変化を検出した位置 P でキャップ 5 の逆転を停止させるようにしても良い。

【 0 0 1 2 】

(第 3 実施例)

次に、図 9 から図 11 によって本発明の第 3 実施例について説明する。この第 3 実施例においては、昇降カムにおけるキャッピングヘッド 6 の下降区間の途中で、かつキャッピングヘッド 6 が締め付け区間 B まで下降される前の区間にキャップ 5 を高速で締め付け方向に回転させる高速回転区間 A を設けている。高速回転区間 A においては、少なくともキャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接しない時点から制御装置 11 がモータ 9 によってキャップ 5 を締め付け方向に回転させるようにしている。

この時、昇降カムによって容器 2 の雄ねじ 2 a の上下方向の幅だけキャップ 5 が下降する間に少なくともキャップ 5 が 1 回転するような速度関係となる回転速度にモータ 9 の回転速度を設定している。このような、高速回転区間 A におけるモータ 9 の回転速度は、キャッピングの際に設定される回転速度（回転されなが

らキャップ 5 が下降していく速度よりも、昇降カムによってキャッピングヘッド 6 が下降していく速度のほうが速くなるように設定されている。これにより締め付け開始時に容器 2 が吊り上げられることを防止している) よりも速いものである。

これにより、図 9 に示すように、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' は、1 回転する間に容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に必ず当接することになり、トルク測定手段 1 2 によって出力トルクの増加が検出される (図 1 1 参照の P)。この P で示す位置が噛み合い開始位置となる。

この実施例では、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が、容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接したことが検出されたら、つまり、噛み合い開始位置 P を検出したら制御装置 1 1 はキャップ 5 の回転を停止させる。

なお、ここで、キャップ 5 の回転を停止させるのは次のような理由からである。この実施例においては、当接時のキャップ 5 の高さ位置によってキャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a の上方側に係合して螺合されるかあるいは下方側に係合して螺合されるか不明である。そのため、仮にキャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a の下方側に係合して螺合が進むと、この時点では十分にキャッピングヘッド 6 が下降していないので容器 2 を吊り上げてしまうおそれがあるからである。

その後、キャッピングヘッド 6 は継続して下降されて締め付け区間 B に位置するので、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a に付勢される状態となる。

本実施例では、キャップ 5 は噛み合い開始位置 P が検出された時点でモータ 9 の回転を停止させキャップ 5 を停止させるので、制御装置 1 1 はキャッピングヘッド 6 が締め付け区間 B に達したら、停止しているキャップ 5 を所定角度 $\theta 2$ だけ回転させて締め付けを終了するようになっている。ただしこの場合、噛み合い開始位置 P を検出した後、キャップ 5 は若干回転が進行してから停止するので、この分を鑑みて所定角度 $\theta 2$ を設定するようにしている。

なお、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接した後、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a の上方側に

位置する場合には、下方側に位置する場合に比べ1回転分の締め付け角度が足りなくなるので、制御装置11は毎回締め付け終了時のトルクを検出するようになり、この値が必要トルク量以下の場合には1回転足りないものと判断し、さらにキャップ5を回転させて締め付けに必要な予め定めた回転角度となるように修正するようにしている。なお、所定角度 $\theta 2$ は下方側に位置した場合で設定されている。

【0013】

(第4実施例)

次に図12から図14により本発明の第4実施例について説明する。上記第3実施例が昇降カムによってキャッピングヘッド6を昇降させていたのに対して、この第4実施例では、第3実施例の昇降カムに代えて各キャッピングヘッド6をサーボモータで駆動される昇降機構によって昇降させるように構成したものであり、それによって、各キャッピングヘッド6ごとに昇降量を自由に変更できるようにしている。

そして、キャッピングヘッド6の下降区間の途中に、下降減速区間Aを設けている。下降減速区間Aにおいては、容器2の雄ねじ2aの上下方向の幅だけキャッピングヘッド6が下降する間に、少なくともキャップ5が1回転するような速度関係でキャッピングヘッド6の下降速度を設定している。そして、この下降減速区間Aにおいて、モータ9によってキャップ5を締め付け方向に回転させるようにしている。

このように下降減速区間Aにおいてキャップ5が回転されると、キャップ5の雌ねじ5aの下端部5a'は、容器2の雄ねじ2aの上端部2a'に必ず当接することになり、それらが当接した際には出力トルクの増加が検出される(図14のP参照)。そこが、噛み合い開始位置Pとなる。

制御装置11は、キャップ5の雌ねじ5aの下端部5a'が容器2の雄ねじ2aの上端部2a'に当接したことを出力トルクの増加によって検出すると、キャッピングヘッド6の下降速度を増速させて締め付け区間Bまで下降させ、キャップ5の雌ねじ5aが容器2の雄ねじ2aに付勢される状態とする。このようにキャッピングヘッド6の下降速度を増速させるのは、キャップ5の雌ねじ5aが容

器 2 の雄ねじ 2 a の下側に係合して螺合が進んだ時に容器 2 の吊り上げを防止するためである。

キャップ 5 は継続して回転しているので、そのまま締め付けが開始される。その際、制御装置 1 1 は、上記噛み合い開始位置 P からキャップ 5 を回転させるべき所定回転角度 $\theta 2$ だけモータ 9 が回転したらモータ 9 を停止させる。これによりキャップ 5 は、噛み合い開始位置 P から所定回転角度 $\theta 2$ だけ回転されてキャッピングが終了する。

なお、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接した後、キャップ 5 の雌ねじ 5 a が容器 2 の雄ねじ 2 a の上方側に位置する場合には、約 1 回転分だけキャップ 5 の必要締め付け角度が足りないので、締め付け終了時のトルクを検出して必要トルク量以下の場合には 1 回転足りないと制御装置 1 1 が判断し、さらにキャップ 5 を回転させて締め付けに必要な予め定められた回転角度とすることは前記第 3 実施例と同様である。

【 0 0 1 4 】

（他の実施例）

上述した第 1 実施例から第 4 実施例においては、トルク測定手段 1 2 によって出力トルクを検出し、その検出値に基づいて噛み合い開始位置 P を検出するようにしていたが、本実施例では上記各実施例における回転方向の負荷を測定するトルク測定手段 1 2 に代えて、上下方向の荷重を測定する荷重検出手段としてのロードセル 2 1 を用いたものである。

つまり、キャッピング装置 1 の構成としては、図 1 5 に示すように、チャック 7 を連結したスプライン軸 8 a に荷重検出手段としてのロードセル 2 1 を設けている。このロードセル 2 1 とチャック 7 との間にばね 1 4 を介在させて、このばね 1 4 を介してチャック 7（キャップ 5）からロードセル 2 1 に作用する作用力としての上下方向の荷重を検出して制御装置 1 1 に入力するようにしている。

【 0 0 1 5 】

（第 5 実施例）

すなわち、図 1 5 で示す装置に上記第 1 実施例の技術的思想を適用すると、図 1 6 に示すように、図 3 で示す下降停止区間 A でキャップ 5 が締め付け方向もし

くは逆方向に 1 回転されると、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接し、キャップ 5 に対して上方への荷重が急増する。つまり、この時には、図 1 6 に示すようにロードセル 2 1 によって検出した上方への荷重値が測定されるので、そこを噛み合い開始位置 P として検出することができる。

このような実施例であっても、上記第 1 実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

(第 6 実施例)

次に、図 1 5 で示す装置に上記第 2 実施例の技術的思想を適用すると、上方への荷重値が徐々に増加して急激に減少することが測定されることにより、噛み合い開始位置 P を検出することができる。

つまり、図 7 で示す逆転区間 A でキャップ 5 を締め付け方向と逆方向に 1 回転させると、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a における上端部 2 a' の手前の箇所を摺動し、それに伴ってキャップ 5 に対して上方に作用する荷重が徐々に増加する。そして、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' と容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' との係合状態が外れるとキャップ 5 に対する上方に作用する荷重が急激に減少する。したがって、この位置を噛み合い開始位置 P として検出することができる。このような実施例においても、上述した第 2 実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

(第 7 実施例)

次に、図 1 5 で示す装置に上記第 3 実施例の技術的思想を適用すると次のようになる。すなわち、図 1 0 で示す高速回転区間 A でキャップ 5 を締め付け方向に高速回転させると、キャップ 5 の雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が容器 2 の雄ねじ 2 a の上端部 2 a' に当接し、その直後に雌ねじ 5 a の下端部 5 a' が雄ねじ 2 a によって押し上げもしくは押し下げられることになる。これに伴って、キャップ 5 に対する上方側あるいは下方側への荷重が急増して、その荷重はロードセル 2 1 によって測定することができる。したがって、この上方側（もしくは下方側）

への荷重値が急激に増加する位置を噛み合い開始位置 P として検出することができる。

このような実施例においても、上述した第 3 実施例と同様の作用効果を得ることができる。

なお、上述した第 7 実施例と同様にして図 1 5 で示す装置に上記第 4 実施例の技術的思想を適用した場合であっても、上記第 7 実施例と同様の作用効果を得ることができることは明らかである。

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、噛み合い開始位置を正確に検出して、キャッピング終了後においてキャップの締め具合を均一にすることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例を示す要部の正面図

【図 2】

上記第 1 実施例におけるキャップ 5 を容器 2 に螺合する前の状態を示す図

【図 3】

上記第 1 実施例におけるキャッピングヘッドの昇降と移動との関係を示す図

【図 4】

上記第 1 実施例のトルクセンサによる出力トルクの検出値とエンコーダの回転角度との関係を示す図

【図 5】

上記第 1 実施例のトルクセンサによる出力トルクの検出値とエンコーダの回転角度との関係を示す図

【図 6】

本発明の第 2 実施例におけるキャップ 5 を容器 2 に螺合する前の状態を示す図

【図 7】

上記第 2 実施例におけるキャッピングヘッドの昇降と移動との関係を示す図

【図 8】

上記第 2 実施例のトルクセンサによる出力トルクの検出値とエンコーダの回転角度との関係を示す図

【図 9】

本発明の第 3 実施例におけるキャップ 5 を容器 2 に螺合する前の状態を示す図

【図 1 0】

上記第 3 実施例におけるキャッピングヘッドの昇降と移動との関係を示す図

【図 1 1】

上記第 3 実施例のトルクセンサによる出力トルクの検出値とエンコーダの回転角度との関係を示す図

【図 1 2】

本発明の第 4 実施例におけるキャップ 5 を容器 2 に螺合する前の状態を示す図

【図 1 3】

上記第 4 実施例におけるキャッピングヘッドの昇降と移動との関係を示す図

【図 1 4】

上記第 4 実施例のトルクセンサによる出力トルクの検出値とエンコーダの回転角度との関係を示す図

【図 1 5】

本発明の他の実施例を示す要部の正面図

【図 1 6】

本発明の第 5 実施例におけるロードセルによる測定荷重とエンコーダの回転角度の関係を示す図

【符号の説明】

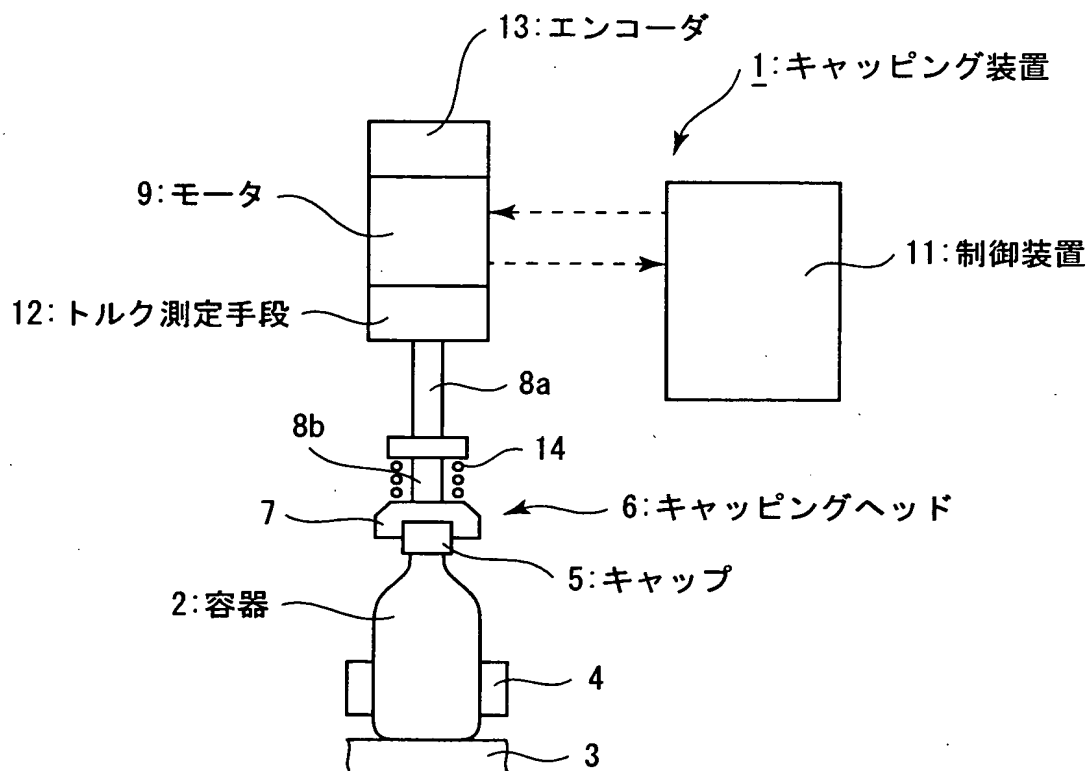
- | | | | |
|------|------------------|-----|----------|
| 1 | キャッピング装置 | 2 | 容器 |
| 2 a | 雄ねじ（ねじ部） | | |
| 2 a' | 雄ねじの上端部（ねじ部の先端部） | | |
| 5 | キャップ | 5 a | 雌ねじ（ねじ部） |
| 5 a' | 雌ねじの下端部（ねじ部の先端部） | | |
| 6 | キャッピングヘッド | 7 | チャック |

- 9 モータ
- 1 1 制御装置（制御手段）
- 1 2 トルク測定手段（測定手段）
- 1 3 エンコーダ（角度検出手段）
- 2 1 ロードセル（測定手段）

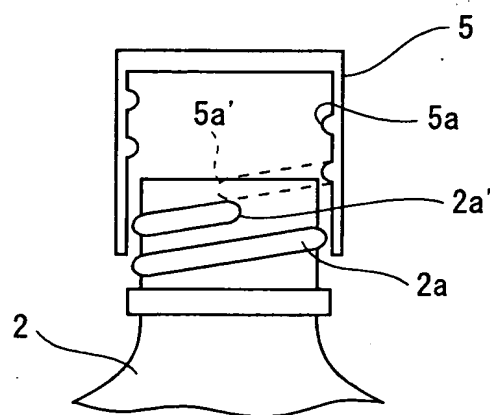
【書類名】

図面

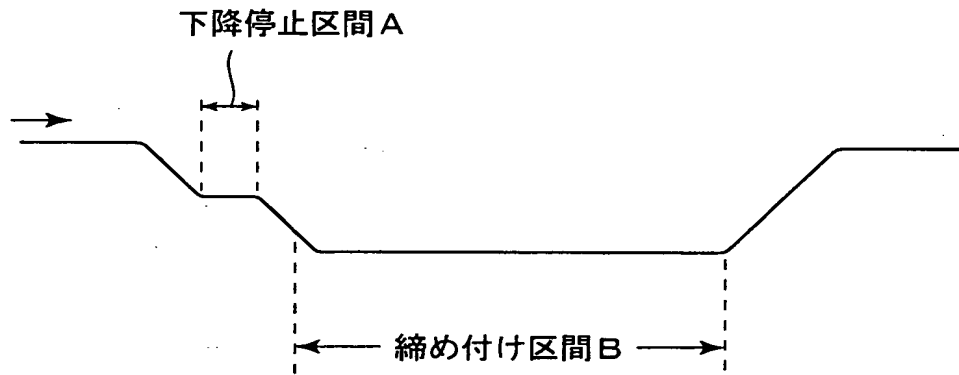
【図 1】



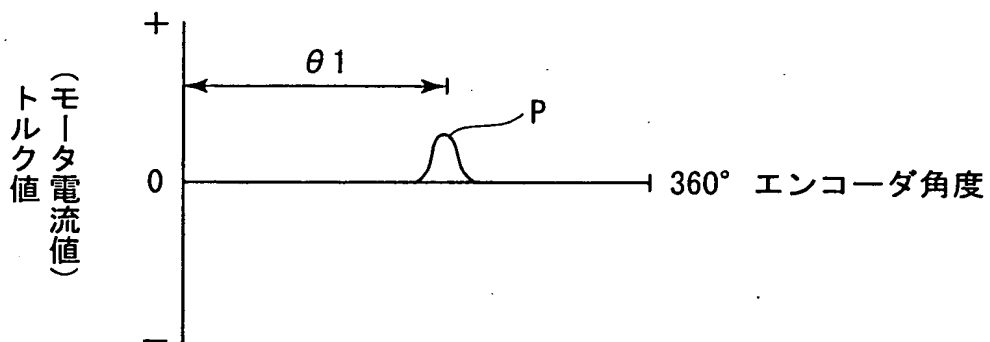
【図 2】



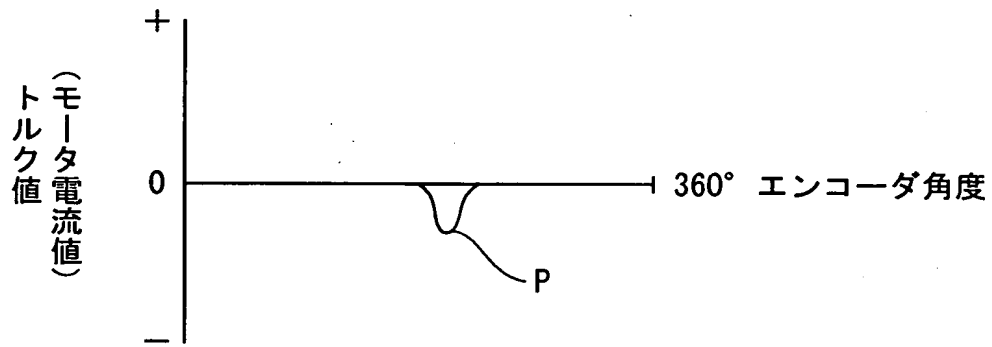
【図 3】



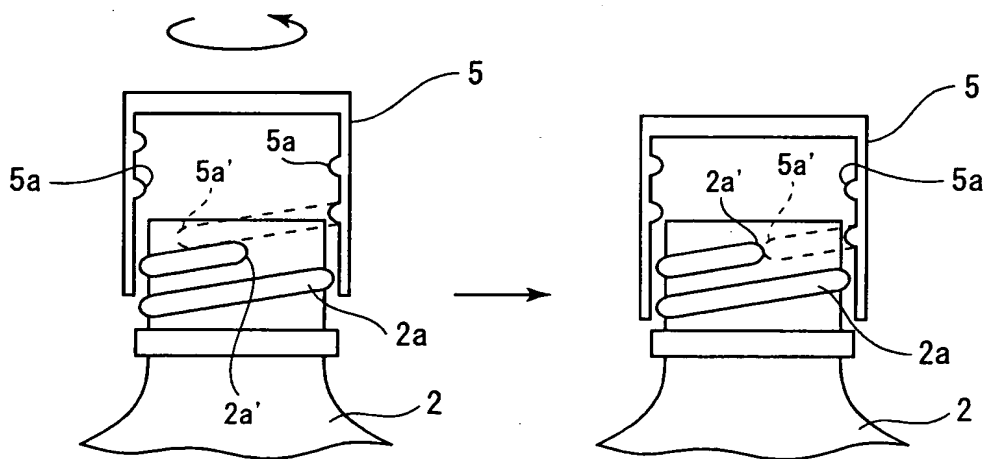
【図 4】



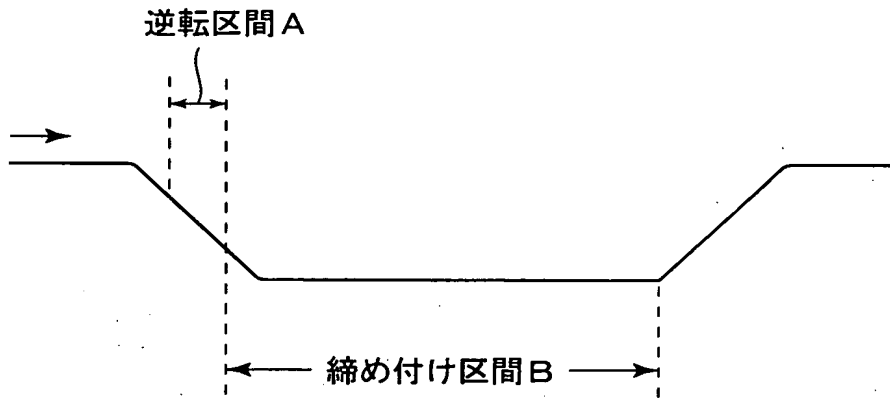
【図 5】



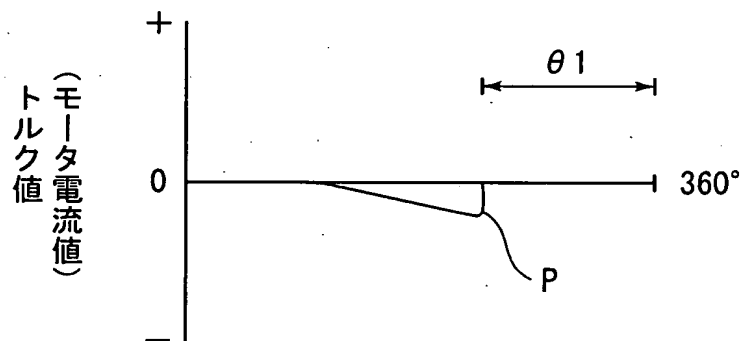
【図 6】



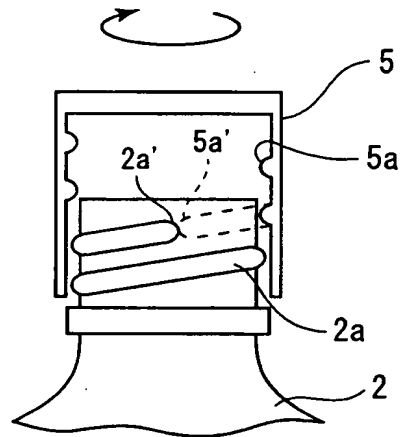
【図 7】



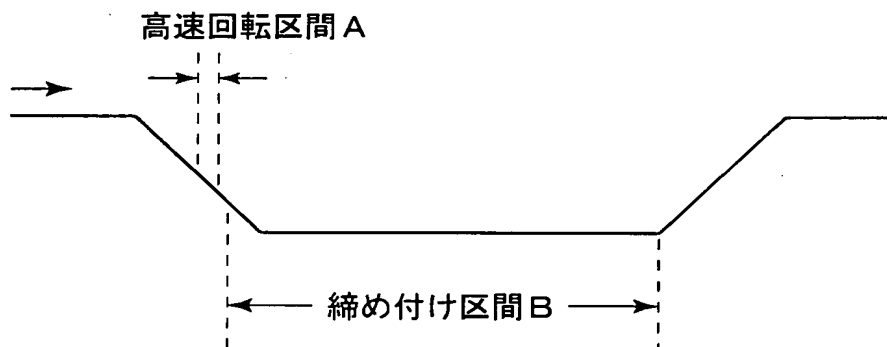
【図 8】



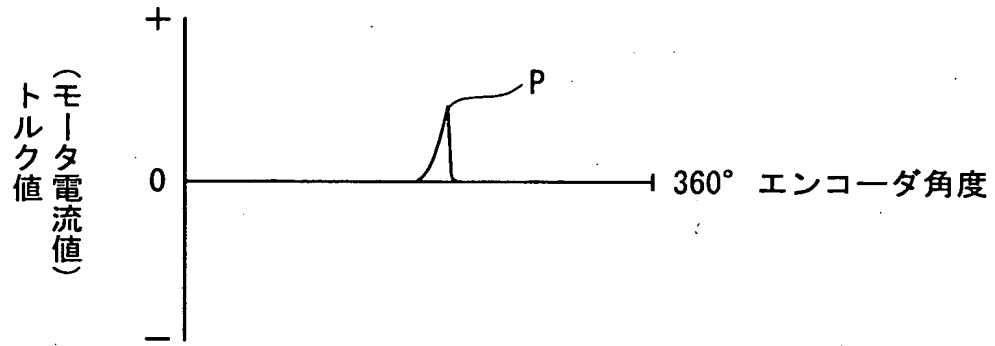
【図 9】



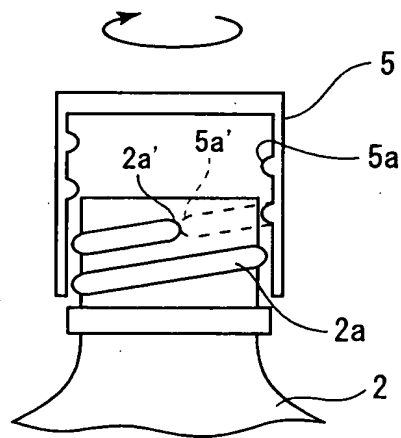
【図 1 0】



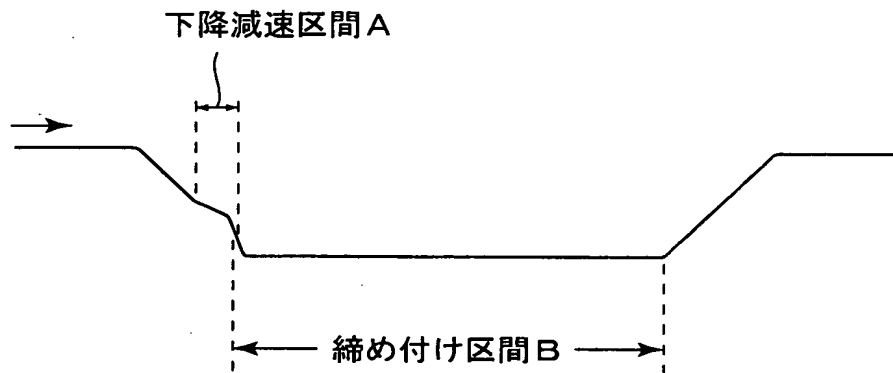
【図 1 1】



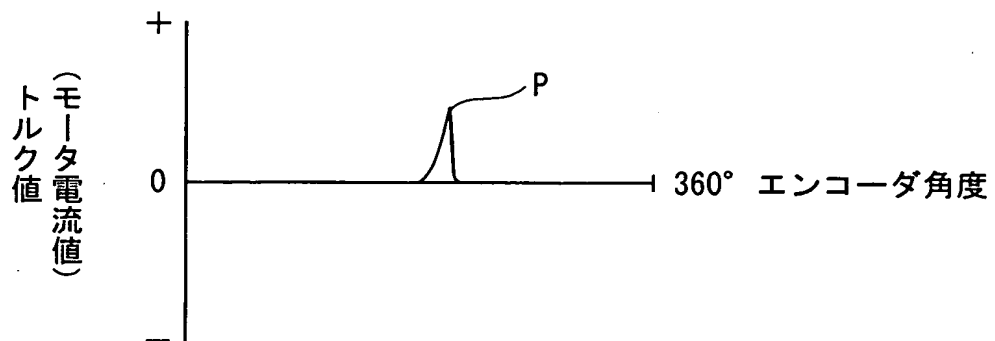
【図 1 2】



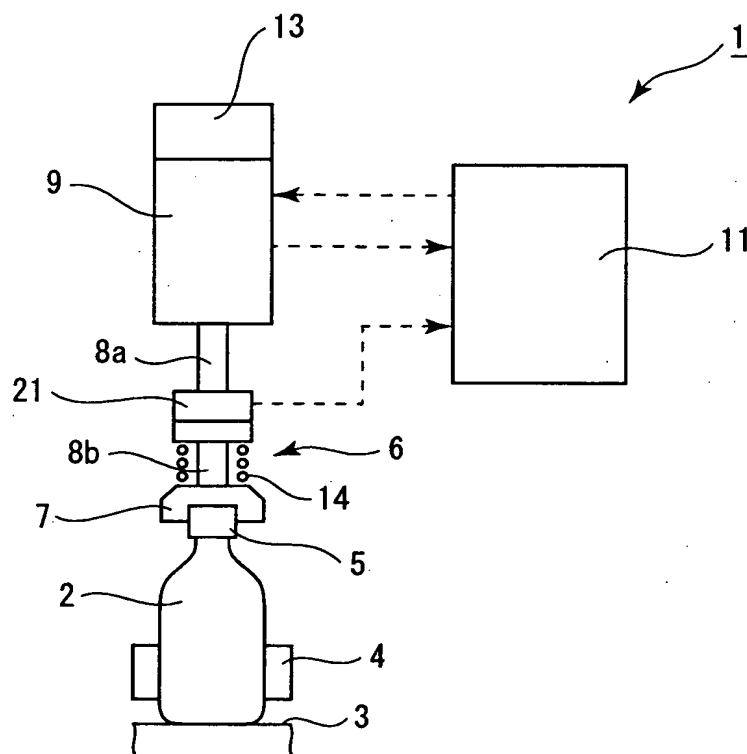
【図 13】



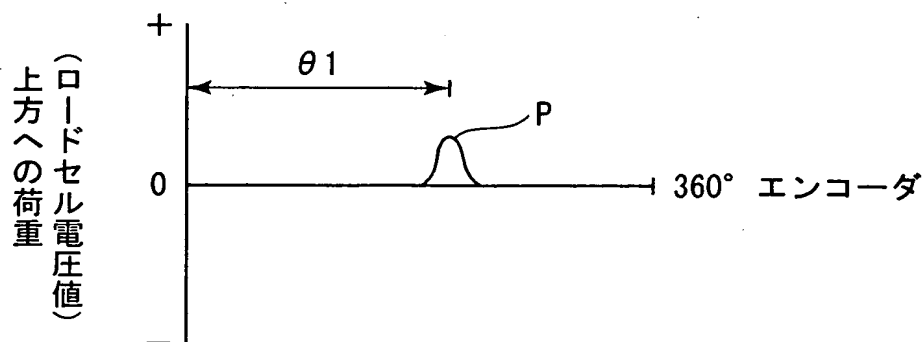
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 キャッピング装置 1 は、チャック 7 がモータ 9 によって回転される際の出力トルクを検出するトルク測定手段 1 2 を備えている。

先ず、チャック 7 にキャップ 5 を保持して、そのキャップ 5 を容器 2 の口部にかぶせてからチャック 7 を締め付け方向に 1 回転させる。この時の出力トルク値は、トルク測定手段 1 2 によって検出されており、キャップ 5 と容器 2 のねじ部が当接する位置（噛み合い開始位置 P）では出力トルクが急激に増加する。そして、その噛み合い開始位置 P を基準として所定回転角度だけキャップ 5 を回転させて、キャップ 5 を容器 2 に螺合する。

【効果】 キャッピング終了時においてキャップ 5 の締め具合を均一にすることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000253019]

1. 変更年月日 1990年 8月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 石川県金沢市大豆田本町甲58番地
氏 名 澁谷工業株式会社